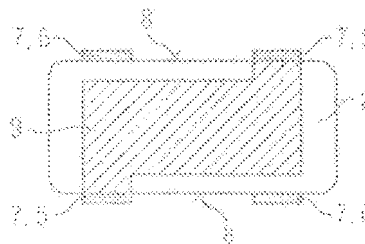


ELECTRIC MULTILAYER COMPONENT AND INTERFERENCE SUPPRESSION CIRCUIT WITH SAID COMPONENT

Publication number:	WO02052614 (A1)	Also published as:	
Publication date:	2002-07-04		US2004114305 (A1)
Inventor(s):	ENGEL GUENTER [AT]; GREIER GUENTHER [AT]; WITTMER WALTER [AT] +		US6650404 (B2)
Applicant(s):	EPCOS AG [DE]; ENGEL GUENTER [AT]; GREIER GUENTHER [AT]; WITTMER WALTER [AT] +		TW575886 (B)
Classification:			JP2004516676 (T)
- international:	H01C7/10; H01G4/30; H01G4/38; H01G4/40; H01C7/10; H01G4/30; H01G4/38; H01G4/40; (IPC1-7): H01L		EP1350257 (A1)
- European:	H01G4/30; H01G4/38B		
Application number:	WO2001DE04591 20011206	Cited documents:	
Priority number(s):	DE20001054447 20001222		US5815367 (A)
			US5860925 (A)
			EP0936842 (A2)
			US5436605 (A)
			US5870273 (A)

Abstract of WO 02052614 (A1)

The invention relates to an electric multilayer component comprising a base body (1), with a first and second type of stacked electrode layers (2, 3). The electrode layers (2, 3) are separated from each other by dielectric layers (4) and form at least one capacitor (C1, C2). The base body (1) has two pairs (5, 6) of outer contacts (7) which are arranged on opposite side surfaces (8) of the base body (1) in such a way that an outer contact (7) belonging to each pair (5, 6) is disposed on each side surface (8) and the direct contacts of the outer contacts (7) respectively belonging to one pair intersect each other. The first pair (5) of outer contacts (7) is contacted to the first type of electrode layer (2). The second pair (6) of outer contacts (7) is contacted to the second type of electrode layer (3). One advantage of the diagonal leadthrough of the outer contacts (7) though the component is that the structural shape can be miniaturized.



Data supplied from the *espacenet* database — Worldwide

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
4. Juli 2002 (04.07.2002)

PCT

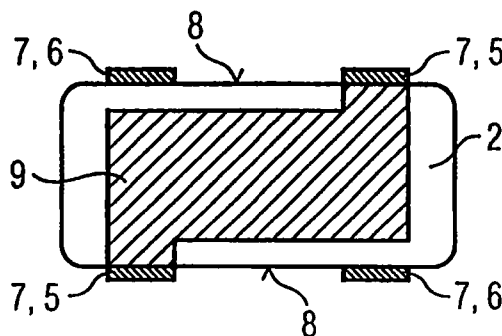
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/052614 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: H01L GREIER, Günther [AT/AT]; Eichenweg 37, A-8042 Graz-St. Peter (AT). WITTMER, Walter [AT/AT]; Eschensiedlung 57, A-8530 Deutschlandsberg (AT).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE01/04591
- (22) Internationales Anmeldedatum:
6. Dezember 2001 (06.12.2001) (74) Anwalt: EPPING HERMANN & FISCHER; Ridlerstrasse 55, 80339 München (DE).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
100 64 447.3 22. Dezember 2000 (22.12.2000) DE (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): EPCOS AG [DE/DE]; St.-Martin-Strasse 53, 81669 München (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): ENGEL, Günter [AT/AT]; Kapellenweg 38, A-8430 Leibnitz (AT).
- Veröffentlicht:
— mit internationalem Recherchenbericht
— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ELECTRIC MULTILAYER COMPONENT AND INTERFERENCE SUPPRESSION CIRCUIT WITH SAID COMPONENT

(54) Bezeichnung: ELEKTRISCHES VIELSCHICHTBAUELEMENT UND ENTSTÖRSCHALTUNG MIT DEM BAUELEMENT



(57) Abstract: The invention relates to an electric multilayer component comprising a base body (1), with a first and second type of stacked electrode layers (2, 3). The electrode layers (2, 3) are separated from each other by dielectric layers (4) and form at least one capacitor (C_1 , C_2). The base body (1) has two pairs (5, 6) of outer contacts (7) which are arranged on opposite side surfaces (8) of the base body (1) in such a way that an outer contact (7) belonging to each pair (5, 6) is disposed on each side surface (8) and the direct contacts of the outer contacts (7) respectively belonging to one pair intersect each other. The first pair (5) of outer contacts (7) is contacted to the first type of electrode layer (2). The second pair (6) of outer contacts (7) is contacted to the second type of electrode layer (3). One advantage of the diagonal leadthrough of the outer contacts (7) though the component

is that the structural shape can be miniaturized.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein elektrisches Vielschichtbauelement mit einem Grundkörper (1), der miteinander verstackelte Elektrodenschichten (2, 3) einer ersten und einer zweiten Sorte aufweist. Die Elektrodenschichten (2, 3) sind durch Dielektrikumschichten (4) voneinander getrennt und bilden mindestens eine Kapazität (C_1 , C_2). Der Grundkörper (1) weist zwei Paare (5, 6) von Aussenkontakten (7) auf, die so auf gegenüberliegenden Seitenflächen (8) des Grundkörpers (1) angeordnet sind, dass sich von jedem Paar (5, 6) jeweils ein Aussenkontakt (7) auf jeder Seitenfläche (8) befindet und dass die direkten Verbindungen der jeweils zu einem Paar (5, 6) gehörenden Aussenkontakte (7) einander überkreuzen. Das erste Paar (5) von Aussenkontakten (7) ist mit Elektrodenschichten (2) der ersten Sorte und das zweite Paar (6) von Aussenkontakten (7) mit Elektrodenschichten (3) der zweiten Sorte kontaktiert. Die Diagonaldurchführung der Aussenkontakte (7) durch das Bauelement hat den Vorteil, dass eine miniaturisierte Bauform realisiert werden kann.

WO 02/052614 A1



Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Beschreibung

Elektrisches Vielschichtbauelement und Entstörschaltung mit dem Bauelement

5

Die Erfindung betrifft ein elektrisches Vielschichtbauelement, das einen Grundkörper umfaßt, welcher miteinander ver-
stapelte Elektrodenschichten einer ersten und einer zweiten
Sorte aufweist. Die Elektrodenschichten sind durch Dielektri-
kumschichten voneinander getrennt und bilden mindestens eine
10 Kapazität. Auf Seitenflächen des Grundkörpers sind zwei Paare
von Außenkontakten angeordnet. Die direkten Verbindungen der
jeweils zu einem Paar gehörenden Außenkontakte überkreuzen
einander. Das erste Paar von Außenkontakten ist mit den Elek-
15 trodenschichten der ersten Sorte und das zweite Paar von Au-
ßenkontakten mit den Elektrodenschichten der zweiten Sorte
kontaktiert.

Aus der Druckschrift US 5,889,445 sind Bauelemente der ein-
gangs genannten Art bekannt, bei denen an den beiden Stirn-
20 seiten und an zwei Längsseiten jeweils ein Außenkontakt ange-
ordnet ist. Diese Bauelemente sind dem Fachmann auch bekannt
unter dem Namen "Feedthrough-Bauelemente". Die an den Stirn-
seiten angeordneten Außenkontakte werden durch Tauchen des
25 Grundkörpers in eine elektrisch leitfähige Paste aufgebracht
und liegen daher kappenförmig über den Stirnseiten des Grund-
körpers. Aufgrund der Anordnung der Außenkontakte und der Art
ihrer Herstellung hat das bekannte Bauelement den Nachteil,
daß Abmessungen mit einer Länge von 2,0 mm und einer Breite
30 von 1,25 mm nicht unterschritten werden können. Die Außenkon-
takte müssen nämlich einen Mindestabstand voneinander aufwei-
sen, um das Auftreten von Kurzschlüssen durch Oberflächen-
ströme zu verhindern.

35 Aktuelle Designs von Mobiltelefonen erfordern kleinere als
die oben genannten Baugrößen, weswegen die bekannten Bauele-

mente nicht für diese Art von Anwendung in Betracht gezogen werden können.

Desweiteren haben die verhältnismäßig großen Abmessungen des bekannten Bauelements den Nachteil, daß daraus eine große parasitäre Induktivität resultiert, die sich negativ auf die Dämpfungseigenschaften des Bauelements auswirkt, welches als Störschutzbauelement zum Herausfiltern von Störfrequenzen in Mobiltelefonen verwendet wird.

10

Die bekannten Bauelemente können durch Einsatz von Varistor-keramiken in den Dielektrikumschichten als Varistoren verwendet werden. Auch in diesem Fall wirken sich die großen Abmessungen des Bauelements nachteilig aus, insbesondere im Hinblick auf parasitäre Induktivitäten sowie relativ hohe Klemmenspannungen bei steilflankigen Impulsen.

Das bekannte Bauelement hat ferner den Nachteil, daß zur Aufbringung der Außenkontakte vier verschiedene Seitenflächen des Grundkörpers beschichtet werden müssen, was einen entsprechend großen Aufwand, beispielsweise für das Drehen des Bauelementes bedeutet.

Ziel der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Bauelement der eingangs genannten Art anzugeben, das miniaturisierbar und leicht herzustellen ist.

Dieses Ziel wird erfindungsgemäß durch ein elektrisches Vielschichtbauelement nach Patentanspruch 1 erreicht. Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sowie Entstörschaltungen mit dem erfindungsgemäßen Vielschichtbauelement sind den weiteren Ansprüchen zu entnehmen.

Die Erfindung gibt ein elektrisches Vielschichtbauelement an, das einen Grundkörper umfaßt, welcher miteinander verstackelte Elektroden-schichten einer ersten und einer zweiten Sorte umfaßt. Ferner weist der Grundkörper Dielektrikumschichten auf,

die die Elektrodenschichten voneinander trennen, wodurch mindestens eine Kapazität gebildet wird. Auf gegenüberliegenden Seitenflächen des Grundkörpers sind zwei Paare von Außenkontakten angeordnet. Dabei befindet sich von jedem Paar jeweils
5 ein Außenkontakt auf jeder Seitenfläche. Ferner sind die Außenkontakte so angeordnet, daß die direkten Verbindungen der jeweils zu einem Paar gehörenden Außenkontakte einander überkreuzen. Für die Erfindung kann beispielsweise ein quaderförmiger Grundkörper verwendet werden, womit durch Anordnung der
10 Außenkontakte in der Nähe der Ecken des Quaders quasi ein diagonalen Durchführungspfad realisiert werden kann.

Das erste Paar von Außenkontakten ist mit Elektrodenschichten der ersten Sorte kontaktiert. Entsprechend ist das zweite
15 Paar von Außenkontakten mit Elektrodenschichten der zweiten Sorte kontaktiert. In einer Elektrodenschicht der ersten Sorte ist eine leitende Schicht enthalten, die zwei Außenkontakte miteinander verbindet. Ferner ist in einer Elektrodenschicht der zweiten Sorte eine leitende Schicht enthalten,
20 die mit einem der Außenkontakte verbunden ist.

Das erfindungsgemäße Vielschichtbauelement hat den Vorteil, daß die Außenkontakte nur auf zwei der Seitenflächen des Grundkörpers angeordnet sind. Dadurch sind sie besonders
25 leicht herstellbar, da das Bauelement zum Aufbringen der Außenkontakte nur noch einmal gedreht werden muß. Ferner hat das erfindungsgemäße Vielschichtbauelement den Vorteil, daß durch die Anordnung der Außenkontakte auf zwei gegenüberliegenden Seitenflächen des Grundkörpers kleinere Bauformen möglich sind. Dies resultiert insbesondere daraus, daß die anderen
30 Seitenflächen, die von Außenkontakten frei sind, als Abstandhalter zwischen Außenkontakten dienen können. Dadurch sind die Außenkontakte gut gegeneinander isoliert.

35 Kleinere Bauformen haben den Vorteil kleinerer parasitärer Induktivitäten, wodurch das erfindungsgemäße Vielschichtbau-

element bessere Dämpfungseigenschaften für die Verwendung als Störschutzbauelement aufweist.

5 Falls ferner eine der Dielektrikumschichten als Varistor-
schicht ausgebildet ist, ergibt sich darüber hinaus der Vor-
teil einer verringerten Klemmenspannung durch die reduzierte
Bauteilinduktivität.

10 In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der Erfin-
dung sind die Außenkontakte auf ebenen Seitenflächen des
Grundkörpers angeordnet. In diesem Fall sind die Außenkontak-
te besonders leicht durch Aufdrucken einer Paste oder auch
durch andere geeignete Maßnahmen auf den Grundkörper aufzu-
bringen. Insbesondere können in diesem Fall die Außenkontakte
15 einfach und kostengünstig durch Abrollen eines mit einem
leitfähigen Material beschichteten Rades auf den ebenen Sei-
tenflächen hergestellt sein. Diese einfache Möglichkeit der
Herstellung der Außenkontakte bietet einen weiteren Vorteil,
nämlich die Möglichkeit, räumlich exakt begrenzte Strukturen
20 zu erzeugen, wodurch eine weitere Miniaturisierung des Bau-
elements möglich wird.

Bei Verwendung eines Grundkörpers mit einer Grund- und einer
Deckfläche, wobei eine dieser Flächen zur Montage auf einer
25 Leiterplatte vorgesehen ist, können die Außenkontakte beson-
ders vorteilhaft auf denjenigen Seitenflächen des Grundkör-
pers angeordnet sein, die den geringsten Abstand voneinander
aufweisen. Falls ein Grundkörper in Form eines Quaders ver-
wendet wird, wären es die Breitseiten des Quaders, die die
30 Außenkontakte tragen. Ein solches Bauelement hat den Vorteil
einer noch niedrigeren Induktivität, da durch den geringen
Abstand der Seitenflächen voneinander auch kurze Strompfade
realisiert werden.

35 Eine solche Ausführung des erfindungsgemäßen Bauelements hat
weitere den Vorteil, daß durch Verschmälern des Grundkörpers
und gleichzeitiges Verlängern des Grundkörpers ohne Verzicht

auf hohe Kapazitäten eine noch niedrigere parasitäre Induktivität realisiert werden kann.

Wenigstens eine der Dielektrikumschichten kann als Varistorschicht mit einem spannungsabhängigen Widerstand ausgeführt sein. Ein solches Bauelement hat den Vorteil, daß einer oder auch zwei Kondensatoren zusammen mit einem spannungsabhängigen Widerstand (VDR) in einem einzigen Bauelement integriert sind. Somit kann zusätzlich zur Störschutzfunktion auch noch eine Schutzfunktion gegenüber ESD (Electrostatic Discharge) realisiert werden.

Als Dielektrikumschicht kann beispielsweise eine sogenannte "COG"-Keramik verwendet werden. Ein solches Material wäre beispielsweise eine (Sm, Ba)NdTiO₃-Keramik. Es kommt aber auch eine "X7R"-Keramik in Betracht, beispielsweise dotiertes Bariumtitanat. Als Varistorschicht mit spannungsabhängigem Widerstand eignet sich beispielsweise eine Zinkoxidkeramik mit gegebenenfalls Dotierungen von Praseodym oder Wismutoxid.

In einer Ausführungsform der Erfindung, bei der in dem Vielschichtbauelement eine einzige Kapazität enthalten ist, ist die Elektrodenschicht der zweiten Sorte so ausgeführt, daß sie eine leitende Schicht enthält, welche zwei Außenkontakte miteinander verbindet.

In einer weiteren Ausführungsform kann das erfindungsgemäße Vielschichtbauelement auch zwei Kapazitäten enthalten, wobei in einer Elektrodenschicht der zweiten Sorte zwei voneinander beabstandete leitende Schichten enthalten sind, die mit jeweils einem Außenkontakt verbunden sind und die zwei voneinander getrennten Kapazitäten angehören.

Für den Fall, daß das erfindungsgemäße Bauelement zwei Kapazitäten enthält, ist es besonders vorteilhaft, wenn in einer Elektrodenschicht der ersten Sorte zwei voneinander beabstandete leitende Schichten enthalten sind, die mit jeweils einem

Außenkontakt elektrisch leitend verbunden sind. Ferner sind die voneinander beabstandeten leitenden Schichten untereinander durch eine Widerstandsschicht verbunden. Dadurch kann eine π -Schaltung realisiert werden, bei der zwei Kapazitäten durch
5 einen Widerstand, repräsentiert durch die Widerstandsschicht, miteinander verbunden sind. Eine solche π -Schaltung weist ein verbessertes Dämpfungsverhalten auf, wobei ein ganzes Frequenzband, das zwischen den beiden durch die Kapazitäten definierten Dämpfungsfrequenzen verläuft, bedämpft werden kann.

10

In einer Variante dieser Ausführungsform kann die Elektroden-schicht der ersten Sorte auch als ganzes als Widerstandsschicht ausgebildet sein, die zwei Außenkontakte miteinander verbindet.

15

In einer weiteren Variante dieser Ausführungsform kann auf der Oberfläche des Grundkörpers eine Widerstandsschicht angeordnet sein, die das erste Paar von Außenkontakten miteinander verbindet.

20

Weiterhin ist es besonders vorteilhaft, wenn bei dem Bauelement eine leitende Schicht und/oder eine Widerstandsschicht mit wenigstens einer Engstelle versehen ist. Durch das Einführen einer oder mehrerer Engstellen gelingt ein gezieltes
25 Einstellen der elektrischen Eigenschaften des Bauelements. Solche elektrischen Eigenschaften, die durch das Einführen einer Engstelle eingestellt werden können, sind beispielsweise die Induktivität, der elektrische Widerstand oder auch die Kapazität. Dadurch läßt sich die für die Dämpfung benötigte
30 Resonanzkurve des Bauelements in eine geeignete Form bringen.

Die Widerstandsschicht, die gegebenenfalls in dem erfindungsgemäßen Bauelement enthalten ist, kann vorteilhaft aus einer Ruthenium enthaltenden Paste hergestellt sein. Üblicherweise
35 wird für die Herstellung der leitenden Schichten eine Silberpaste verwendet. Durch das Beifügen von Ruthenium zur Silberpaste erhöht sich der elektrische Widerstand, wobei das Rut-

henium ansonsten die vorteilhaften Eigenschaften des Silbers in der Paste nicht weiter beeinträchtigt.

- Das erfindungsgemäße Bauelement kann besonders vorteilhaft durch Sintern eines Stapels von übereinanderliegenden keramischen Grünfolien hergestellt sein. Dadurch entsteht ein monolithisches, kompaktes Bauelement, das sehr schnell und einfach in großen Stückzahlen hergestellt werden kann.
- 10 In einer weiteren, vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung sind gleiche Elektrodenschichten der ersten Sorte abwechselnd mit gleichen Elektrodenschichten der zweiten Sorte verstackelt. Ein solches vereinfachtes Design des Bauelements hat den Vorteil, daß es leicht zu realisieren ist. Durch das
- 15 abwechselnde Verstackeln von Elektrodenschichten, entstehen kammartige, ineinandergeschobene Strukturen, die parallelgeschaltete Kapazitäten bilden. Dadurch kann bei sehr kleinen äußeren Abmessungen des Bauelements eine maximale Kapazität erreicht werden.
- 20 Die Flächen der leitenden Schichten der Elektrodenschichten der ersten Sorte und der zweiten Sorte können um weniger als 10 % voneinander abweichen, wodurch ein Vielschichtbauelement mit zwei annähernd gleichen Kapazitäten realisiert werden
- 25 kann.
- Es kann aber auch ein Bauelement mit verschiedenen Kapazitäten realisiert werden, indem die Flächen der leitenden Schichten in der Elektrodenschicht der ersten Sorte um mehr
- 30 als 20 % voneinander abweichen. Dies resultiert daraus, daß die Größe der Kapazität im wesentlichen durch die Fläche der Elektroden des Kondensators vorgegeben ist.
- Das erfindungsgemäße Bauelement kann insbesondere in einer
- 35 miniaturisierten Form ausgeführt sein, wobei die Grundfläche des Grundkörpers weniger als $2,5 \text{ mm}^2$ beträgt. Eine solche Grundfläche ließe sich beispielsweise durch eine Bauform des

Grundkörpers realisieren, bei der die Länge 1,25 mm und die Breite 1,0 mm beträgt. Diese Bauform ist auch unter dem Namen "0405" bekannt.

- 5 Desweiteren gibt die Erfindung eine Entstörschaltung mit einem erfindungsgemäßen Bauelement an, bei der das Bauelement zusammen mit einem gleichen weiteren Bauelement auf einer Leiterplatte angeordnet ist. Die mit Außenkontakten versehenen Außenflächen der Grundkörper der Bauelemente stehen senkrecht zu Leiterbahnen der Leiterplatte, welche ihrerseits entlang drei paralleler Geraden verlaufen. Jeweils zwei der Außenkontakte sind entlang der beiden äußeren Geraden und vier Außenkontakte sind entlang der inneren Gerade angeordnet. Dadurch entsteht eine sehr kompakte Anordnung, die das Entstören von zwei Leitungen mit einem äußerst geringen Platzbedarf ermöglicht.

- In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der erfindungsgemäßen Entstörschaltung umfassen die Leiterbahnen eine Masseleitung, die jeweils am äußeren Rand der drei Leiterbahnen verläuft und die die beiden anderen Leiterbahnen in den Bauelementen kreuzt. Eine solche Schaltung hat den Vorteil, daß die Masse von einer Außenseite auf die andere geführt wird und dadurch leicht und mit sehr wenig Platzbedarf beispielsweise an den Masseanschluß eines geschirmten Steckers angeschlossen werden kann.

- Im folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen und den dazugehörigen Figuren näher erläutert:

- 30 Figur 1 zeigt beispielhaft ein erfindungsgemäßes Bauelement im schematischen Längsschnitt.

- Figur 2 zeigt den Schnitt D-D von Figur 1.

- 35 Figur 3 zeigt den Schnitt F-F von Figur 1.

- Figur 4 zeigt den Schnitt F-F eines weiteren Ausführungsbeispiels eines Bauelements gemäß Figur 1.
- Figur 5 zeigt den Schnitt F-F eines weiteren Ausführungsbeispiels eines Bauelements gemäß Figur 1.
- Figur 6 zeigt schematisch ein Ersatzschaltbild für das in Figur 1 dargestellte Bauelement.
- Figur 7 zeigt beispielhaft ein weiteres erfindungsgemäßes Bauelement im schematischen Längsschnitt.
- Figur 8 zeigt den Schnitt E-E von Figur 7.
- Figur 9 zeigt den Schnitt E-E einer weiteren Ausführungsform gemäß Figur 7.
- Figur 10 zeigt schematisch ein Ersatzschaltbild eines Bauelements gemäß Figur 7.
- Figur 11 zeigt den Schnitt D-D von Figur 7.
- Figur 12 zeigt den Schnitt D-D einer weiteren Ausführungsform gemäß Figur 7.
- Figur 13 zeigt schematisch ein Ersatzschaltbild eines Bauelements gemäß Figur 7 und Figur 11.
- Figur 14 zeigt schematisch ein Ersatzschaltbild eines weiteren Bauelements gemäß Figur 7 und Figur 11.
- Figur 15 zeigt schematisch das Dämpfungsverhalten eines Bauelements gemäß Figur 14.
- Figur 16 zeigt beispielhaft eine erfindungsgemäße Entstörschaltung in Draufsicht.

Die nicht mit Bezugszeichen versehenen Elemente der Figuren 3, 4, 5, 8, 9, 11 und 12 entsprechen den Elementen von Figur 2.

Figur 1 zeigt ein erfindungsgemäßes Bauelement im schematischen Längsschnitt mit einem Grundkörper 1 und mit Elektrodenschichten 2 der ersten Sorte und mit Elektrodenschichten 3 der zweiten Sorte. Die Elektrodenschichten 2 der ersten Sorte sind abwechselnd mit den Elektrodenschichten 3 der zweiten Sorte verstackelt. Zwischen den Elektrodenschichten 2, 3 sind Dielektrikumschichten 4 angeordnet. Durch eine geeignete Verschaltung an den Rändern des Bauelements läßt sich so eine Parallelschaltung von Teilkondensatoren realisieren, wodurch ein Kondensator mit einer vergleichsweise hohen Kapazität entsteht.

Figur 2 zeigt den Schnitt D-D von Figur 1. Die Elektroden-schicht 2 der ersten Sorte umfaßt eine leitende Schicht 9, die das erste Paar 5 von Außenkontakten 7 leitend miteinander verbindet. An den beiden einander gegenüberliegenden Seiten-flächen 8 des Grundkörpers sind Außenkontakte 7 angeordnet. Die vier Außenkontakte 7 sind zu Paaren 5, 6 zusammengefaßt, wobei von jedem Paar 5, 6 ein Außenkontakt 7 auf jeder Seitenfläche 8 angeordnet ist.

Figur 3 zeigt den Schnitt F-F von Figur 1. Die in Figur 2 dargestellte Elektrodenschicht 3 der zweiten Sorte umfaßt eine leitende Schicht 10, welche das zweite Paar 6 von Außenkontakten miteinander verbindet. Die übrigen in Figur 3 dargestellten Elemente entsprechen den in Figur 2 dargestellten.

Figur 4 zeigt den Schnitt F-F in einer Variante von Figur 1. Die in Figur 4 dargestellte Elektrodenschicht 3 der zweiten Sorte weist eine leitende Schicht 10 mit einer etwa in der Mitte angeordneten Engstelle 14 auf.

Figur 5 zeigt den Schnitt F-F gemäß einer Variante von Figur 1. Die in Figur 5 dargestellte Elektrodenschicht 3 der zwei-

ten Sorte weist eine leitende Schicht 10 mit zwei Engstellen 14 auf.

Figur 6 zeigt schematisch ein Ersatzschaltbild für ein Bauelement, welches gemäß Figur 1, Figur 2 und Figur 3 ausgebildet ist. Die Elektrodenschichten lassen sich durch die mit Hilfe der Außenkontakte realisierten Parallelschaltung zu einem Kondensator C_1 zusammenfassen. Die Anschlüsse A_1 bis A_4 aus Figur 6 lassen sich wie folgt den Außenanschlüssen 7 gemäß Figur 2 zuordnen: A_1 entspricht dem Außenkontakt 7 oben links. A_2 entspricht dem Außenkontakt 7 unten links. A_3 entspricht dem Außenkontakt 7 oben rechts und A_4 entspricht dem Außenkontakt 7 unten rechts.

Figur 7 zeigt beispielhaft ein weiteres erfindungsgemäßes Bauelement mit zwei Kapazitäten im schematischen Längsschnitt. Die dargestellten Elemente entsprechen denen aus Figur 1. Im Unterschied zu Figur 1 haben die leitenden Schichten der Elektrodenschichten 2, 3 unterschiedliche Formen.

Beispielsweise können die Elektrodenschichten 2 der ersten Sorte so ausgeführt sein, wie sie gemäß dem Schnitt D-D in Figur 2 dargestellt sind. Die in Figur 2 dargestellte leitende Schicht 9 kann ebenso eine Schicht aus einer Widerstandspaste sein.

Figur 8 zeigt den Schnitt E-E von Figur 7. Die in Figur 8 dargestellte Elektrodenschicht 3 der zweiten Sorte umfaßt eine leitende Schicht 10 und eine leitende Schicht 101, welche jeweils mit einem Außenkontakt 7 des zweiten Paares 5 von Außenkontakten 7 leitend verbunden sind. Durch die Ausbildung der Elektrodenschicht 3 der zweiten Sorte gemäß Figur 8 kann ein Bauelement mit zwei Kapazitäten realisiert werden. Dabei gehören die leitenden Schichten 10 und 101 zu verschiedenen Kapazitäten. Die leitenden Schichten 10 und 101 weisen in etwa dieselbe Fläche auf, wodurch auch die beiden Kapazitäten ungefähr dieselbe Größe haben.

Figur 9 zeigt den Schnitt E-E von einer Variante von Figur 7. Die in Figur 9 dargestellte Elektrodenschicht 3 der zweiten Sorte umfaßt zwei leitende Schichten 10, 101, welche mit dem ersten Paar 5 von Außenkontakten verbunden sind. Die leitenden Schichten 10 und 101 weisen deutlich verschiedene Flächen auf, wodurch ein Vielschichtbauelement mit zwei verschiedenen Kapazitäten realisiert werden kann.

Figur 10 zeigt beispielhaft ein schematisches Ersatzschaltbild für ein Bauelement gemäß Figur 7. Die beiden Kapazitäten C_1 und C_2 sind zueinander parallel geschaltet. Die Zuordnung der Anschlüsse A_1 bis A_4 ergibt sich in analoger Weise, wie es in Figur 6 beschrieben wurde.

Figur 11 zeigt den Schnitt D-D einer Variante von Figur 7. Die in Figur 11 dargestellte Elektrodenschicht 2 der ersten Sorte weist eine leitende Schicht 9 auf, welche mit einem Außenkontakt 7 des ersten Paares 5 von Außenkontakten verbunden ist. Desweiteren weist die Elektrodenschicht 2 der zweiten Sorte eine leitende Schicht 11 auf, welche mit dem anderen Außenkontakt 7 des ersten Paares 5 verbunden ist. Die leitenden Schichten 9, 11 sind untereinander durch eine Widerstandsschicht 12 miteinander verbunden. Durch die Widerstandsschicht 12 läßt sich eine π -Schaltung realisieren, wie sie in Figur 13 dargestellt ist, bei der zwei Kapazitäten C_1 und C_2 durch einen Widerstand R miteinander verbunden sind.

Figur 12 zeigt den Schnitt D-D von Figur 7 für eine Variante des erfindungsgemäßen Bauelements. Die in Figur 12 dargestellte Elektrodenschicht 2 der ersten Sorte weist eine Widerstandsschicht 13 auf, die die Außenkontakte 7 des ersten Paares 5 miteinander verbindet. Im Gegensatz zu der in Figur 11 dargestellten Anordnung der Elektrodenschicht 2 der ersten Sorte wird also auf leitende Schichten ganz verzichtet. Auch gemäß der Figur 12 läßt sich ein π -Filter mit einem Wider-

stand, der zwei Kapazitäten miteinander verbindet, realisieren.

Figur 12 zeigt ein Bauelement gemäß Figur 7 in Draufsicht.

- 5 Auf der Oberseite des Grundkörpers 1 ist eine Widerstandsschicht 13 angeordnet, die das erste Paar 5 von Außenkontakten 7 miteinander verbindet. Die in Figur 12 dargestellte Variante zu Figur 11 kann ebenso wie eine im Innern des Bauelements angebrachte Widerstandspaste dazu verwendet werden, ein
10 π -Filter gemäß Figur 13 zu realisieren.

- Figur 14 zeigt schematisch ein Ersatzschaltbild für ein erfindungsgemäßes Bauelement, das gemäß Figur 7, Figur 11 und Figur 9 ausgeführt ist. Ferner ist eine der Dielektrikumschichten als Varistorschicht ausgeführt. Durch eine entsprechende Gestaltung des Bauelements kann erreicht werden, daß
15 $C_1 = 60 \text{ pF}$ und $C_2 = 25 \text{ pF}$ ist. Ferner wurde der Widerstand R zu 10Ω gewählt.

- 20 Figur 15 zeigt die Einfügedämpfung des in Figur 14 dargestellten Bauelements. Die Einfügedämpfung S ist über der Frequenz f aufgetragen. Die durch die beiden Kapazitäten C_1 , C_2 definierten Resonanzfrequenzen f_1 , f_2 zeigen eine erhöhte Dämpfung. Auch zwischen den Resonanzfrequenzen f_1 , f_2 weist
25 das Bauelement aufgrund des die π -Schaltung realisierenden Widerstands R eine sehr gute Dämpfung auf, wodurch das Bauelement zum Entstören eines Frequenzbandes geeignet ist, welches zwischen der Resonanzfrequenzen f_1 (gehört zu C_1) und der Resonanzfrequenz f_2 (gehört zu C_2) liegt.

- 30 Die Kapazitäten C_1 und C_2 definieren jeweils die in Figur 15 dargestellten Resonanzfrequenzen f_1 und f_2 .

- Figur 16 zeigt eine erfindungsgemäße Entstörschaltung in
35 Draufsicht. Auf einer Leiterplatte 17 sind ein erstes erfindungsgemäßes Bauelement 15 und ein zweites erfindungsgemäßes Bauelement 16 angeordnet. Die Außenkontakte 7 der Bauelemente

15, 16 sind entlang dreier parallel verlaufender Geraden angeordnet. Jeweils zwei Außenkontakte 7 sind entlang der äußeren Geraden angeordnet. Vier Außenkontakte 7 sind entlang der mittleren Gerade angeordnet. Entlang der Geraden verlaufen
5 Leiterbahnen 18 auf der Leiterplatte 17. Auf der linken Seite ist die untere und auf der rechten Seite die obere der Leiterbahnen 18 als Masseleitung 19 ausgeführt. In den Bauelementen 15, 16 kreuzt die Masseleitung 19 die beiden anderen Leiterbahnen 18. Die in Figur 16 dargestellte Anordnung hat
10 den Vorteil, daß sie sehr kompakt ist und daß die Masseleitung 19 jeweils am Rand der Gruppe von Leiterbahnen 18 geführt werden kann.

Die Erfindung beschränkt sich nicht auf die dargestellten
15 Ausführungsbeispiele, sondern wird in ihrer allgemeinen Form durch Patentanspruch 1 definiert.

Patentansprüche

1. Elektrisches Vielschichtbauelement
 - mit einem Grundkörper (1), aufweisend miteinander ver-
5 stapelte Elektrodenschichten (2, 3) einer ersten und ei-
ner zweiten Sorte, die durch Dielektrikumschichten (4)
voneinander getrennt sind und welche mindestens eine Ka-
pazität (C_1 , C_2) bilden,
 - bei dem der Grundkörper (1) zwei Paare (5, 6) von Au-
10 ßenkontakten (7) aufweist, die so auf gegenüberliegenden
Seitenflächen (8) des Grundkörpers (1) angeordnet sind;
daß sich von jedem Paar (5, 6) jeweils ein Außenkontakt
(7) auf jeder Seitenfläche (8) befindet und daß die di-
rekten Verbindungen der jeweils zu einem Paar (5, 6) ge-
15 hörenden Außenkontakte (7) einander überkreuzen,
 - bei dem das erste Paar (5) von Außenkontakten (7) mit
Elektrodenschichten (2) der ersten und das zweite Paar
(6) von Außenkontakten (7) mit Elektrodenschichten (3)
der zweiten Sorte kontaktiert ist,
 - 20 - bei dem in einer Elektrodenschicht (2) der ersten Sorte
eine leitende Schicht (9) enthalten ist, die zwei Außen-
kontakte (7) miteinander verbindet,
 - und bei dem in einer Elektrodenschicht (3) der zweiten
Sorte eine leitende Schicht (10) enthalten ist, die mit
25 einem Außenkontakt (7) verbunden ist.
2. Bauelement nach Anspruch 1,
bei dem die Außenkontakte (7) auf ebenen Seitenflächen
(8) angeordnet sind.
3. Bauelement nach Anspruch 1 bis 2,
30 bei dem die Außenkontakte (7) auf denjenigen nicht paral-
lel zu den Elektrodenschichten (3) verlaufenden Seiten-
flächen (8) des Grundkörpers (1) angeordnet sind, die den
geringsten Abstand voneinander aufweisen.

4. Bauelement nach Anspruch 1 bis 3,
bei dem wenigstens eine der Dielektrikumschichten (4) eine Varistorschicht mit spannungsabhängigem Widerstand ist.
- 5 5. Bauelement nach Anspruch 1 bis 4,
bei dem in einer Elektrodenschicht (3) der zweiten Sorte eine leitende Schicht (10) enthalten ist, die zwei Außenkontakte (7) miteinander verbindet.
- 10 6. Bauelement nach Anspruch 1 bis 4,
bei dem in einer Elektrodenschicht (3) der zweiten Sorte zwei voneinander beabstandete, leitende Schichten (10) enthalten sind, die mit jeweils einem Außenkontakt (7) verbunden sind und die zwei voneinander getrennten Kapazitäten (C_1 , C_2) angehören.
- 15 7. Bauelement nach Anspruch 1 bis 6,
bei dem in einer Elektrodenschicht (2) der ersten Sorte zwei voneinander beabstandete leitende Schichten (9, 11) enthalten sind, die mit jeweils einem Außenkontakt (7) verbunden sind und die untereinander durch eine Widerstands-
20 standschicht (12) verbunden sind.
8. Bauelement nach Anspruch 1 bis 7,
bei dem in einer Elektrodenschicht (2) der ersten Sorte eine Widerstands-
schicht (12) enthalten ist, die zwei Außenkon-
takte (7) miteinander verbindet.
- 25 9. Bauelement nach Anspruch 1 bis 8,
bei dem auf der Oberfläche des Grundkörpers (1) eine Widerstands-
schicht (13) angeordnet ist, die das erste Paar
(5) von Außenkontakten (7) miteinander verbindet.
- 30 10. Bauelement nach Anspruch 1 bis 9,
bei dem eine leitende Schicht (9, 10) und/oder eine Wi-

derstandsschicht (12) mit einer Engstelle (14) versehen ist.

11. Bauelement nach Anspruch 1 bis 10,
bei dem eine Widerstandsschicht (12) aus einer Ruthenium
5 enthaltenden Paste hergestellt ist.
12. Bauelement nach Anspruch 1 bis 11,
das durch Sintern eines Stapels von übereinanderliegenden
keramischen Grünfolien hergestellt ist.
13. Bauelement nach Anspruch 1 bis 12,
10 bei dem gleiche Elektrodenschichten (2) der ersten Sorte
abwechselnd mit gleichen Elektrodenschichten (3) der
zweiten Sorte miteinander verstackelt sind.
14. Bauelement nach Anspruch 1 bis 13,
bei dem die Außenkontakte (7) durch Abrollen eines mit
15 einem leitfähigen Material beschichteten Rades auf den
Seitenflächen (8) hergestellt sind.
15. Bauelement nach Anspruch 7,
bei dem die Flächen der leitenden Schichten (10, 101) um
weniger als 10% voneinander abweichen.
- 20 16. Bauelement nach Anspruch 7,
bei dem die Flächen der leitenden Schichten (10, 101) um
mehr als 20% voneinander abweichen.
17. Bauelement nach Anspruch 1 bis 16,
bei dem die Grundfläche des Grundkörpers (1) weniger als
25 2,5 mm² beträgt.
18. Entstörschaltung mit einem Bauelement nach Anspruch 1 bis
17,
- bei der das Bauelement (15) zusammen mit einem gleichen
weiteren Bauelement (16) auf einer Leiterplatte (17) an-

geordnet ist,

- bei der die mit Außenkontakten (7) versehenen Außenflächen (8) der Grundkörper (1) senkrecht zu Leiterbahnen (18) stehen, die entlang drei paralleler Geraden verlaufen, 5
- und bei der jeweils zwei Außenkontakte (7) entlang der beiden äußeren und vier Außenkontakte (7) entlang der inneren Gerade angeordnet sind.

19. Schaltung nach Anspruch 14,

- 10 bei der die Leiterbahnen (18) eine Masseleitung (19) umfassen, die am äußeren Rand der drei Leiterbahnen (18) verläuft und die die beiden anderen Leiterbahnen (18) in den Bauelementen (16, 17) kreuzt.

FIG 1

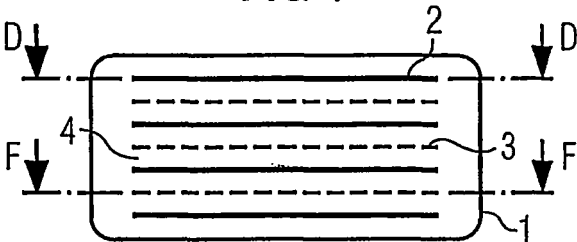


FIG 2

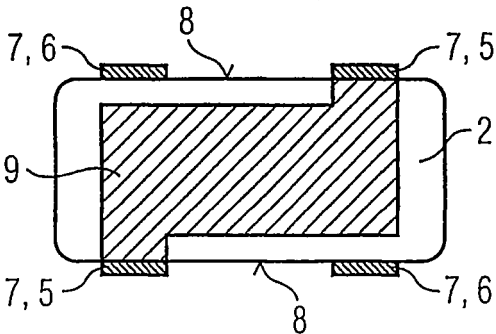
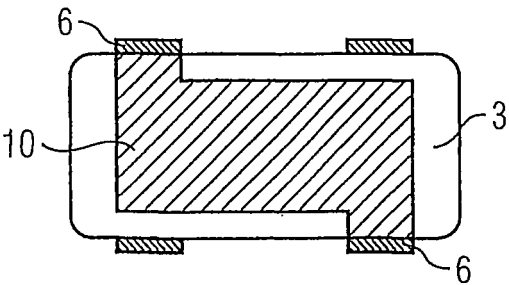


FIG 3



2/5

FIG 4

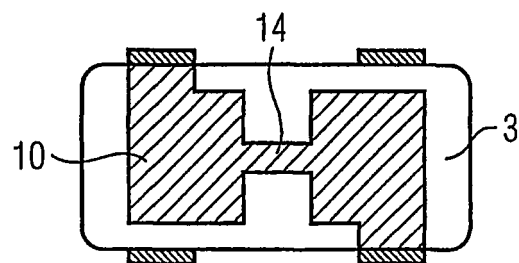


FIG 5

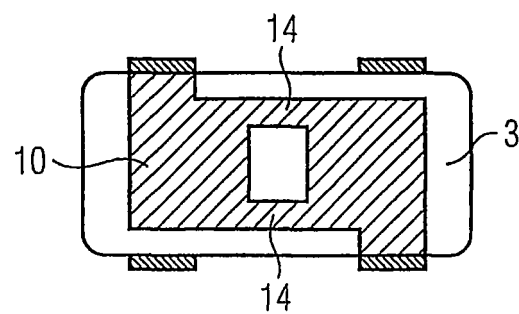


FIG 6

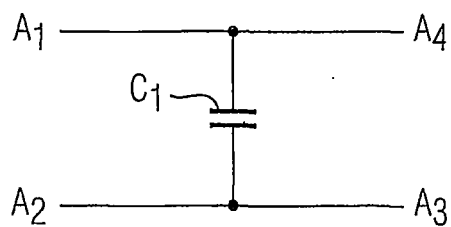


FIG 7

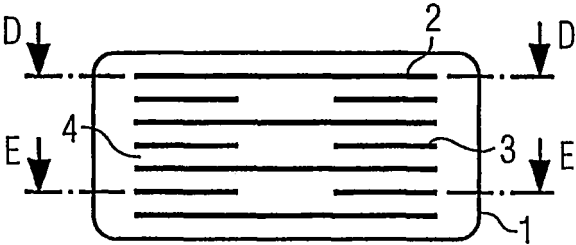


FIG 8

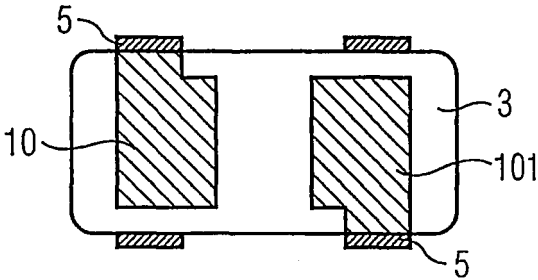


FIG 9

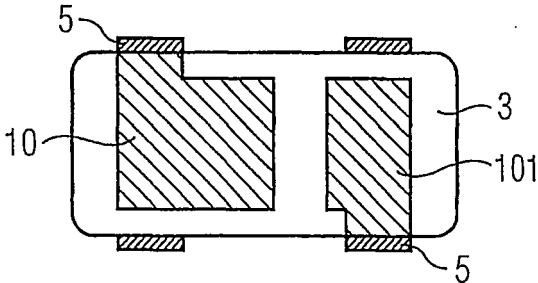


FIG 10

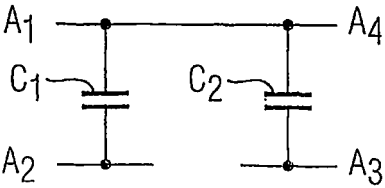


FIG 11

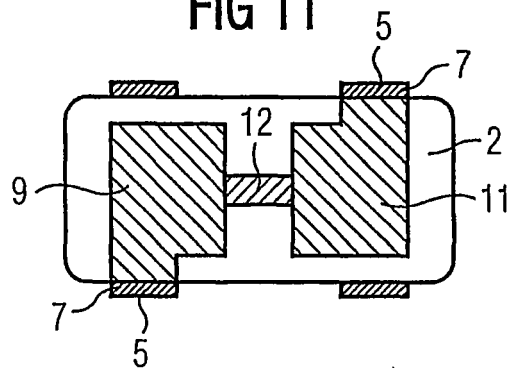


FIG 12

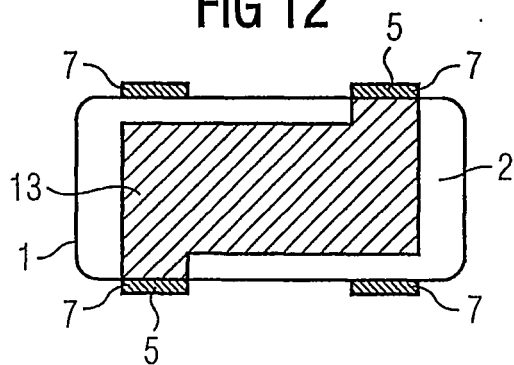


FIG 13

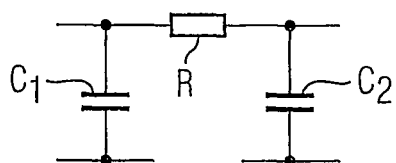


FIG 14

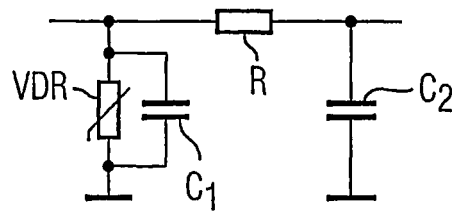


FIG 15

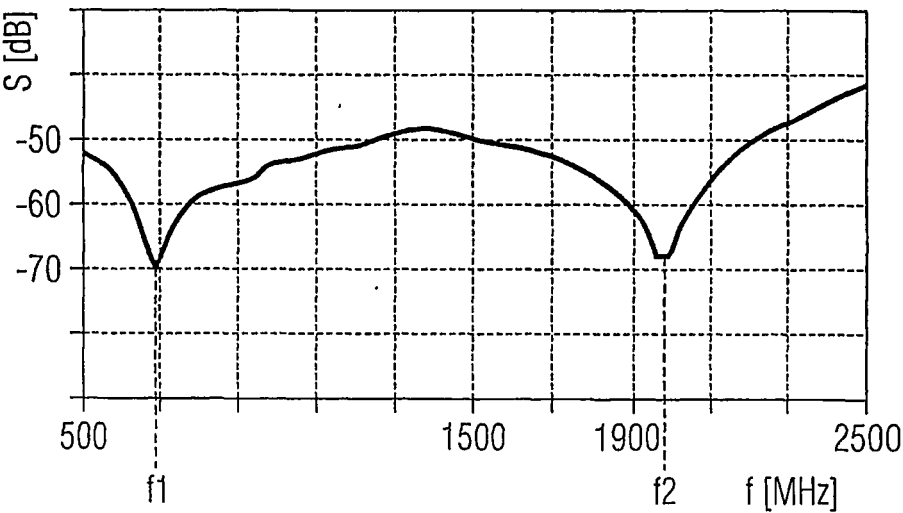
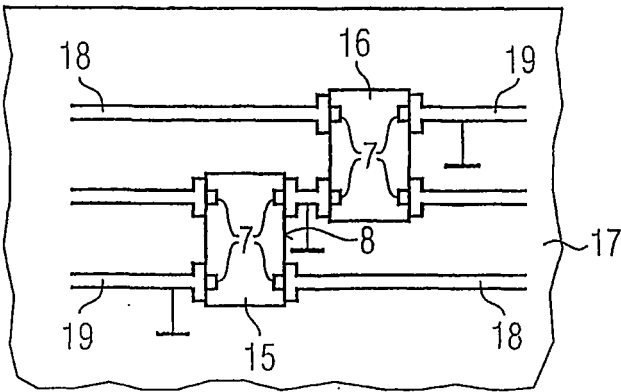


FIG 16



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 01/04591

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H01G4/40

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 H01G H01C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

PAJ, EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 815 367 A (ASAKURA KYOSHIN ET AL) 29 September 1998 (1998-09-29) the whole document ---	1-19
A	US 5 880 925 A (DUPRE DAVID A ET AL) 9 March 1999 (1999-03-09) the whole document ---	1-14
A	EP 0 936 642 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 18 August 1999 (1999-08-18) figures 6-8 ---	1-14
A	US 5 430 605 A (DENEUF JOEL B ET AL) 4 July 1995 (1995-07-04) the whole document --- -/--	11

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 June 2002

Date of mailing of the international search report

18/06/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Dessaux, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 01/04591

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 870 273 A (ENOKIDO YASUSHI ET AL) 9 February 1999 (1999-02-09) the whole document ---	1,2
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 01, 31 January 2000 (2000-01-31) & JP 11 288846 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD), 19 October 1999 (1999-10-19) abstract ---	1,2
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 348 (E-799), 4 August 1989 (1989-08-04) & JP 01 107511 A (MURATA MFG CO LTD), 25 April 1989 (1989-04-25) abstract ---	1,2
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 016, no. 224 (E-1206), 25 May 1992 (1992-05-25) & JP 04 038810 A (HITACHI LTD), 10 February 1992 (1992-02-10) abstract ---	1,2
P,A	US 2001/035810 A1 (HEISTAND ROBERT H ET AL) 1 November 2001 (2001-11-01) the whole document ---	1,2
P,A	DE 199 31 056 A (EPCOS AG) 25 January 2001 (2001-01-25) the whole document -----	15,16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 01/04591

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5815367	A	29-09-1998	JP 9246098 A JP 10012491 A SG 72732 A1	19-09-1997 16-01-1998 23-05-2000
US 5880925	A	09-03-1999	AU 7387198 A CN 1261457 T EP 0995207 A1 JP 2002508114 T WO 9900807 A1 US 6243253 B1	19-01-1999 26-07-2000 26-04-2000 12-03-2002 07-01-1999 05-06-2001
EP 0936642	A	18-08-1999	EP 0936642 A2 JP 11288846 A US 6185091 B1	18-08-1999 19-10-1999 06-02-2001
US 5430605	A	04-07-1995	US 5227951 A WO 9403911 A1	13-07-1993 17-02-1994
US 5870273	A	09-02-1999	JP 10125557 A CN 1180908 A KR 263276 B1	15-05-1998 06-05-1998 01-08-2000
JP 11288846	A	19-10-1999	EP 0936642 A2 US 6185091 B1	18-08-1999 06-02-2001
JP 01107511	A	25-04-1989	JP 2643193 B2	20-08-1997
JP 04038810	A	10-02-1992	NONE	
US 2001035810	A1	01-11-2001	AU 4770701 A WO 0175940 A2	15-10-2001 11-10-2001
DE 19931056	A	25-01-2001	DE 19931056 A1 WO 0103148 A2 EP 1200970 A2	25-01-2001 11-01-2001 02-05-2002

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H01G4/40

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationsystem und Klassifikationsymbole)
IPK 7 H01G H01C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

PAJ, EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie* Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile Beitr. Anspruch Nr.

A	US 5 815 367 A (ASAKURA KYOSHIN ET AL) 29. September 1998 (1998-09-29) das ganze Dokument	1-19
A	US 5 880 925 A (DUPRE DAVID A ET AL) 9. März 1999 (1999-03-09) das ganze Dokument	1-14
A	EP 0 936 642 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 18. August 1999 (1999-08-18) Abbildungen 6-8	1-14
A	US 5 430 605 A (DENEUF JOEL B ET AL) 4. Juli 1995 (1995-07-04) das ganze Dokument	11
---/---		

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen
☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"U" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelsfrei anderen im Recherchebericht genannten Veröffentlichungen beizulegen (soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgestellt))
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benützung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche
7. Juni 2002
Absendedatum des internationalen Rechercheberichts
18/06/2002

Name und Postanschrift der internationalen Recherchebehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Palatinan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016
Bevollmächtigter Bediensteter
Dessaux, C

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 01/04591

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 870 273 A (ENOKIDO YASUSHI ET AL) 9. Februar 1999 (1999-02-09) das ganze Dokument ---	1,2
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 01, 31. Januar 2000 (2000-01-31) & JP 11 288846 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD), 19. Oktober 1999 (1999-10-19) Zusammenfassung ---	1,2
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 348 (E-799), 4. August 1989 (1989-08-04) & JP 01 107511 A (MURATA MFG CO LTD), 25. April 1989 (1989-04-25) Zusammenfassung ---	1,2
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 016, no. 224 (E-1206), 25. Mai 1992 (1992-05-25) & JP 04 038810 A (HITACHI LTD), 10. Februar 1992 (1992-02-10) Zusammenfassung ---	1,2
P,A	US 2001/035810 A1 (HEISTAND ROBERT H ET AL) 1. November 2001 (2001-11-01) das ganze Dokument ---	1,2
P,A	DE 199 31 056 A (EPCOS AG) 25. Januar 2001 (2001-01-25) das ganze Dokument -----	15,16